



Instituto Superior de Economia e Gestão

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

DESDE 1911

MESTRADO

MATEMÁTICA FINANCEIRA

TRABALHO FINAL DE MESTRADO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

MEDIDAS DE PERFORMANCE, MEDIDAS DE RISCO E MEDIDAS DE
EFICIÊNCIA NA ANÁLISE A UMA CARTEIRA DE ATIVOS FINANCEIROS

ANDRÉ MATIAS HERDADE

SETEMBRO DE 2012



Instituto Superior de Economia e Gestão

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

DESDE 1911

MESTRADO

MATEMÁTICA FINANCEIRA

TRABALHO FINAL DE MESTRADO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

**MEDIDAS DE PERFORMANCE, MEDIDAS DE RISCO E MEDIDAS DE
EFICIÊNCIA NA ANÁLISE A UMA CARTEIRA DE ATIVOS FINANCEIROS**

ANDRÉ MATIAS HERDADE

ORIENTAÇÃO:

PROF. DOUTOR ONOFRE ALVES SIMÕES

DRA. PATRÍCIA VIEIRA BRITO

SETEMBRO DE 2012

MEDIDAS DE PERFORMANCE, MEDIDAS DE RISCO E MEDIDAS DE EFICIÊNCIA NA ANÁLISE A UMA CARTEIRA DE ATIVOS FINANCEIROS

ANDRÉ MATIAS HERDADE

ORIENTADORES: PROF. DOUTOR ONOFRE ALVES SIMÕES
DRA. PATRÍCIA VIEIRA BRITO

MESTRADO EM: MATEMÁTICA FINANCEIRA

RESUMO

Este relatório sintetiza o trabalho desenvolvido durante três meses na Unidade de Performance e Risco da Caixagest – Técnicas de Gestão de Fundos S.A., como analista de carteiras de ativos financeiros, num estágio curricular conclusivo do Mestrado em Matemática Financeira.

O estágio proporcionou um contacto direto com os mercados e instituições financeiras, e também com as fórmulas e metodologias realmente utilizadas na prática profissional. Envolveu a análise regular da composição de um conjunto de carteiras de ativos, bem como o cálculo das suas rentabilidades, volatilidades e outras medidas de performance, risco e eficiência. O mesmo estudo foi simultaneamente desenvolvido para os respetivos *benchmarks*.

Neste documento descrevem-se primeiro os conteúdos essenciais do estágio (Capítulo 1) e faz-se uma revisão prévia das metodologias estudadas (Capítulo 2). Segue-se a sua aplicação a uma carteira exemplificativa (Capítulo 3). Termina com as habituais conclusões (Capítulo 4).

PALAVRAS - CHAVE: Carteira de Ativos, Medidas de Rentabilidade, Medidas de Eficiência, Medidas de Risco, *Benchmark*.

PERFORMANCE, RISK AND EFFICIENCY MEASURES IN THE ANALYSIS OF A FINANCIAL PORTFOLIO

ANDRÉ MATIAS HERDADE

SUPERVISORS: PROF. DOUTOR ONOFRE ALVES SIMÕES

DRA. PATRÍCIA VIEIRA BRITO

MASTER IN: FINANCIAL MATHEMATICS

ABSTRACT

This report summarizes the three month work developed with the Performance and Risk Unit of Caixagest – Técnicas de Gestão de Fundos S.A., as a financial portfolios analyst, in the context of an internship for the Master in Financial Mathematics.

On one hand, this experience allowed a direct contact with financial markets and institutions; on the other hand it made possible to understand how financial methodologies and formulae are really used on day to day professional practice. During the internship, assets and the composition of portfolios were analyzed on a regular basis, and returns, volatilities and other measures of performance, risk and efficiency were computed. This very same work was done regarding the respective benchmarks.

This document has an introductive chapter, describing the essential features of the internship. Chapter 2 is devoted to the revision of the studied methodologies. In Chapter 3 we present the results of applying the methodologies to an illustrative portfolio. Chapter 4 contains the conclusions and final thoughts.

KEYWORDS: Assets Portfolio, Return Measures, Efficiency Measures, Risk Measures, Benchmark.

Índice Geral

1.	Introdução	6
2.	Revisão Teórica.....	8
2.1	Medidas de Performance	8
2.1.1	<i>Time Weighted Rate of Return</i>	8
2.1.2	Peso relativo	10
2.1.3	Contributo Relativo	11
2.1.4	Seleção.....	11
2.1.5	Alocação	12
2.2	Medidas de Risco	13
2.2.1	Desvio Padrão Anualizado	13
2.2.2	<i>Tracking Error</i>	13
2.2.3	Risco de Perda	14
2.2.4	Duração.....	15
2.3	Medidas de Eficiência	15
2.3.1	Índice de Sharpe	15
2.3.2	<i>Information Ratio</i>	16
3.	Trabalho Prático	17
3.1	As tarefas	17
3.2	A carteira X e o <i>benchmark</i>	19
3.3	As rentabilidades e o risco da carteira X e do <i>benchmark</i>	21
4.	Conclusão.....	29
5.	Referências bibliográficas.....	31
	Anexo	32

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Valor investido na carteira X e suas diferentes classes de ativos, de 31/01/2011 a 29/04/2011	19
Gráfico 2 - Composição do <i>benchmark</i> e da Carteira X a 29 de abril de 2011	20
Gráfico 3 - Rentabilidade da Carteira X vs. <i>benchmark</i> , de 31/12/2010 a 29/04/2011..	22
Gráfico 4 - Peso e Rentabilidade da classe Obrigações Taxa Fixa, de 31/12/2010 a 29/04/2011	25
Gráfico 5 - Peso e Rentabilidade da classe Obrigações Taxa Variável, de 31/12/2010 a 29/04/2011	25
Gráfico 6 - Contributos do Efeito Seleção e do Efeito Alocação nas classes de ativos da carteira X.....	26

Índice de Quadros

Quadro I - Variação da composição da carteira no trimestre em estudo e diferença de alocação face ao <i>benchmark</i>	21
Quadro II - Rentabilidade das diferentes classes de ativos da carteira X, por comparação com o <i>benchmark</i> , no trimestre em estudo	23

Agradecimentos

Agradeço a todos quantos, de uma forma ou de outra, contribuíram para a realização do estágio e para a preparação deste documento. Em particular:

Ao Prof. Doutor Onofre Alves Simões, docente orientador, que foi um apoio crucial na escolha do mestrado, na organização do estágio e na produção do relatório.

À Dra. Patrícia Vieira Brito, orientadora na Caixagest – Técnicas de Gestão de Fundos S.A., que me acolheu na Unidade de Performance e Risco e que sempre me guiou, tendo em vista uma adequada estruturação do estágio, uma boa aprendizagem e um detalhado e objetivo relatório.

Aos restantes colegas da Unidade, que constituíram um apoio diário e incansável na persecução dos meus objetivos.

Aos colegas e corpo docente do Mestrado em Matemática Financeira, que estiveram sempre disponíveis e interessados, ao longo de todo o percurso curricular e também durante a realização do estágio.

À minha esposa, aos meus pais e à restante família, sempre presentes com o seu apoio incondicional e sempre tolerantes em todos os momentos do mestrado - e do estágio, em particular.

1. Introdução

O Mestrado em Matemática Financeira do Instituto Superior de Economia e Gestão da Universidade Técnica de Lisboa (ISEG-UTL) considera duas modalidades de trabalho final: dissertação ou relatório de estágio, que é o que se tem neste caso.

De acordo com as orientações disponibilizadas para a redação dos trabalhos finais, o relatório de estágio serve um triplo propósito: descrever as atividades desenvolvidas, de uma forma refletida; fazer o enquadramento teórico e metodológico das funções e tarefas; explicar a articulação existente entre a formação curricular e o estágio.

Tendo privilegiado a formação académica na área da Matemática Financeira, com vista ao exercício de uma profissão no domínio dos mercados e instituições financeiras, a opção por realizar um estágio onde fosse possível compreender a aplicação prática de conhecimentos adquiridos na parte curricular do mestrado afigurou-se como a mais natural. A possibilidade proporcionada pela Caixagest – Técnicas de Gestão de Fundos, S.A. surgiu então como a melhor via para a concretização deste objetivo.

A Caixagest é uma sociedade de gestão de fundos e carteiras de ativos financeiros, pertencente à Caixa Gestão de Activos, S.G.P.S., S.A., sociedade com cerca de 120 trabalhadores, detida pela Caixa Geral de Depósitos, S.A., e responsável pela gestão de ativos no grupo CGD. O estágio decorreu no edifício sede da Caixa Geral de Depósitos, S.A., entre 1 de fevereiro e 29 de abril de 2011, na Unidade de Performance e Risco, que é

responsável pela análise dos resultados obtidos nas diferentes carteiras geridas pelo grupo, em termos de responsabilidade e de risco, comparando-os com os objectivos previamente traçados pela Administração e pelo Comité de Investimentos.

O objetivo principal do projeto subjacente, consubstanciado no Plano de Estágio, consistiu em ficar a conhecer as medidas de performance, risco e eficiência realmente utilizadas no mercado e o modo como a sua aplicação se faz na prática às carteiras e ativos geridos. A aquisição das competências necessárias a uma rápida observação e compreensão das conclusões mais relevantes, a partir dos resultados obtidos, foi naturalmente também incluída. Procurou-se ainda um primeiro contacto profissional com os mercados e instituições financeiras, através da integração no quotidiano da empresa.

O trabalho foi desenvolvido sob a supervisão da responsável da unidade onde o estágio decorreu, sempre apoiado pelos restantes elementos e com os recursos bibliográficos necessários. A revisão teórica aqui descrita foi, de facto, elaborada nos primeiros dias de estágio e as medidas enumeradas foram semanalmente utilizadas nas análises efetuadas.

Sendo esta uma área profissional muito concorrencial e vinculada a um especial sigilo, o relatório apresenta um conjunto de resultados de uma carteira fictícia X, a título exemplificativo das análises efetuadas ao longo dos três meses. Por essa razão, entre outras, não consegue espelhar de forma completa a diversidade de carteiras observadas.

É o resultado desta experiência, tão rica e enriquecedora, que se descreve no presente relatório.

2. Revisão Teórica

Neste capítulo descrevem-se as principais medidas de performance, risco e eficiência usadas durante o estágio, bem como a sua relevância na análise de carteiras de ativos financeiros.

2.1 Medidas de Performance

As medidas para avaliar o desempenho conseguido com uma dada estratégia de investimentos são numerosas e há muitos contributos nesse sentido, reunidos em trabalhos como os de Spaulding (2011) ou de Elton and Gruber (2003). Dadas as circunstâncias, serão apenas introduzidas as que se revestiram de maior interesse prático durante o estágio.

2.1.1 *Time Weighted Rate of Return*

A taxa de rentabilidade de uma carteira, ou de um ativo, indica a magnitude da variação observada no respetivo valor, em determinado período de tempo. Com base na taxa de rentabilidade é possível captar ganhos e perdas registados na carteira de ativos durante esse período de tempo e estabelecer as pertinentes comparações.

Poder-se-ia então pensar que, para calcular o retorno obtido com qualquer portfólio, bastaria dividir a variação do seu valor pelo valor inicialmente aplicado. Isto é verdade em

muitos casos, mas não em todos. Quando há a ocorrência de cash-flows externos, isto é, entradas e saídas de capital do portfólio sem serem geradas pelos investimentos propriamente ditos, o processo habitual deixa de ser apropriado.

Com efeito, sempre que há uma entrada ou saída de dinheiro, como um depósito ou um levantamento (e isto é muito frequente, por exemplo, quando o portfólio está ligado a um fundo de pensões), essa decisão não depende do gestor. Portanto, deve calcular-se a rentabilidade das aplicações imediatamente antes de tais ocorrências. Para se obter a rentabilidade anual, se for o caso, utilizam-se as taxas obtidas nos subperíodos em que o ano tenha sido dividido, por força desses movimentos. É isso que opera a *Time Weighted Rate of Return (TWRR)* – ver, por exemplo, Broverman (2010) ou Spaulding (2011).

A TWRR é assim uma medida que inclui informação sobre a movimentação de fundos (entradas e saídas de dinheiro na carteira e compra e venda de ativos nas diferentes classes), considerando explicitamente os momentos em que essas operações ocorrem. Quando os fundos atingem dimensões significativas, calcula-se numa base diária.

A fórmula de cálculo é

$$1 + R_t = \frac{MV_t}{MV_{t-1} + CF_{t-1,t}} \quad (1)$$

R_t = Rentabilidade da carteira no dia t .

$t = 1, \dots, T$ dias;

MV_t = Valor de Mercado da carteira no momento t ;

$CF_{t-1,t}$ = Valor líquido dos Cash-Flows (investimentos e desinvestimentos) ocorridos durante o período $[t - 1, t]$.

A rentabilidade por período é posteriormente agregada, de forma a obtermos a rentabilidade no período de tempo pretendido:

$$R_T = \prod_{t=1}^T (1 + R_t) - 1 \quad (2)$$

T = Período de tempo (dias decorridos desde o início do ano até ao final do período de referência - mês, trimestre ou ano).

2.1.2 Peso Relativo

Não se tratando propriamente de uma medida da rentabilidade, fornece uma informação muito útil. Com efeito, toma como ponto de partida o peso de cada classe de ativos/carteiras na carteira total, no início do período, e evidencia como esse peso evolui ao longo do tempo, face às alterações observadas no valor dos ativos da classe e no valor de toda a carteira. Assim se tem uma noção da importância de cada classe, momento a momento, no conjunto da carteira.

É conveniente que esta medida, ver Spaulding (2011), seja calculada de forma consistente com a fórmula usada no cálculo da $TWRR$, até porque, como se verá no ponto seguinte, as duas medidas podem ser combinadas numa terceira.

A fórmula usada é a seguinte:

$$PR(i) = \frac{MV_0(i) + CF_{0,t}(i)}{MV_{0,Total} + CF_{0,t,Total}} \quad (3)$$

$PR(i)$ = Peso relativo da classe de ativos (i) na carteira total, ao fim de

$t = 1, \dots, T$ dias, com $i = 1, \dots, n$;

$MV_0(i)$ = Valor de Mercado da classe de ativos (i) no início do período em causa;

MV_0Total = Valor de Mercado da carteira no início do período em causa;

$CF_{0,t}(i)$ = Valor líquido dos *Cash-Flows* ocorridos na classe de ativos (i) ao longo do período em causa;

$CF_{0,t}Total$ = Valor líquido dos *Cash-Flows* ocorridos na carteira ao longo do período em causa.

2.1.3 Contributo Relativo

O Contributo Relativo, conforme Spaulding (2011), obtém-se calculando o produto das duas medidas anteriores, pois o resultado obtido permite determinar o contributo de cada uma das diferentes classes de ativos para a rentabilidade total da carteira, identificando assim a participação das diferentes classes nos ganhos ou perdas registados.

$$CR(i) = R(i) \times PR(i) \quad (4)$$

$CR(i)$ = Contributo Relativo da classe de ativos (i);

$R(i)$ = Rentabilidade da classe de ativos (i).

2.1.4 Seleção

É uma medida desenvolvida por Brinson *et al.* (1986) e Brinson and Fachler (1985). Fornece uma indicação dos ganhos obtidos pela escolha dos ativos dentro da classe. Obtém-se multiplicando a diferença entre a rentabilidade observada de uma determinada classe de ativos e a rentabilidade de mercado dessa classe (tomada como *benchmark*) pelo peso da classe na carteira total.

$$Efeito Seleção = (R(i)_{na\ carteira} - R(i)_{no\ benchmark}) \times PR(i)_{na\ carteira} \quad (5)$$

$R(i)_{na\ carteira}$ = Rentabilidade da classe de ativos (i) na carteira total;

$PR(i)_{na\ carteira}$ = Peso relativo da classe de ativos (i) na carteira total;

$R(i)_{no\ benchmark}$ = Rentabilidade da classe de ativos (i) no *benchmark*.

Valores elevados de efeito de Seleção significam que o gestor conseguiu, na classe de ativos em análise, melhores performances, por comparação com o *benchmark* definido para a classe.

2.1.5 Alocação

Medida também introduzida nos trabalhos referidos na subsecção anterior. Toma-se a diferença de rentabilidades entre a classe no *benchmark* e o *benchmark* total, que se multiplica por uma diferença de pesos: entre o peso da classe na carteira e o peso da classe no *benchmark*.

$$Efeito Alocação = (R(i)_{bench} - R_{bench}) \times (PR(i)_{carteira} - PR(i)_{bench}) \quad (6)$$

R_{bench} = Rentabilidade do *benchmark*;

$PR(i)_{bench}$ = Peso relativo da classe de ativos (i) no *benchmark*.

O efeito de Alocação permite perceber os ganhos atribuíveis à estrutura da carteira (percentagem do valor de carteira que foi decidido investir em cada classe). Valores elevados do efeito de Alocação significam que, pela forma como o gestor decidiu repartir o valor investido entre as diferentes classes de ativos, se conseguiu obter melhores

performances, por comparação com a distribuição do montante investido nas diferentes classes da carteira *benchmark*.

2.2 Medidas de Risco

2.2.1 Desvio Padrão Anualizado

Foi utilizado por Markowitz (1952), para verificação do risco de uma carteira e dos seus ativos, nos pioneiros estudos que realizou sobre a teoria moderna de portfólios.

$$\sigma_T = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T (R_t - \bar{R})^2}{T - 1}} \sqrt{365} \quad (7)$$

σ = Desvio Padrão das rentabilidades;

\bar{R} = Rentabilidade média da carteira (da classe de ativos) no período em estudo.

Calculada como se vê em (7), esta medida indica quanto o valor da rentabilidade de um período se afasta da média. Percebe-se assim a volatilidade do ativo/carteira: se o valor da rentabilidade tende a manter-se estável, o desvio padrão reduz-se; se apresenta grandes flutuações, o desvio padrão é mais elevado.

2.2.2 Tracking Error

É uma medida que pretende completar a informação sobre o risco absoluto fornecida pelo desvio padrão com uma avaliação do risco relativo. Introduzida por Roll (1992), usa a diferença entre: (i) a percentagem de rentabilidade que a carteira tem acima do *benchmark* (percentagem negativa, se a rentabilidade for abaixo deste) para cada observação e (ii) o valor médio da percentagem de rentabilidade acima do *benchmark*.

O *Tracking Error* capta o desvio médio da rentabilidade da carteira, face à rentabilidade do mercado, destacando assim a volatilidade da parcela de rentabilidade que não se explica pelas variações do mercado. Um *Tracking Error* elevado significa que a rentabilidade obtida acima do *benchmark* varia muito enquanto um *Tracking Error* reduzido sugere que a diferença entre a rentabilidade da carteira de ativos e a rentabilidade do *benchmark* definido se mantém relativamente estável - e que, portanto, a rentabilidade da carteira acompanha a rentabilidade do *benchmark*.

Em termos formais:

$$Tracking\ Error_T = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T [(R_t - R_{benchmark}) - (\overline{R_t - R_{benchmark}})]^2}{T - 1}} \sqrt{365} \quad (8)$$

2.2.3 Risco de Perda

É uma medida explicada em Spaulding (2011) e construída da mesma forma que o *Tracking Error*, mas onde se consideram apenas as diferenças negativas da rentabilidade da carteira/ativo, face ao *benchmark* (valor de mercado).

Risco de Perda_T

$$= \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T [(Min(0, R_t - R_{benchmark})) - (\overline{Min(0, R_t - R_{benchmark}})]^2}{T - 1}} \sqrt{365} \quad (9)$$

O Risco de Perda indica assim o grau de volatilidade das perdas de rentabilidade da carteira/classe de ativos, relativamente à rentabilidade do *benchmark*. Um Risco de Perda reduzido significa que a percentagem de rentabilidade da carteira que fica abaixo da

rentabilidade do mercado se mantém relativamente estável, verificando-se o oposto (flutuação dos valores) quando o Risco de Perda é elevado.

2.2.4 Duração

A duração, conceito introduzido pelo economista Macaulay (1938), é a média das maturidades de cada um dos pagamentos das obrigações de taxa fixa (cupões e valor nominal), ponderadas pela proporção do pagamento efetuado em cada uma delas. É como que o tempo médio de recebimento (em anos) dos *Cash-Flows* gerados pela obrigação e transmite o risco do investidor face a alterações nas taxas de juro. Naturalmente, a exposição ao risco de taxa de juro é tanto maior quanto maior for a Duração:

$$Duração = \frac{\sum_{t=1}^T \left[\frac{t \times CF_t}{(1+r)^t} \right] + \frac{T \times VR_T}{(1+r)^T}}{\sum_{t=1}^T \left[\frac{CF_t}{(1+r)^t} \right] + \frac{VR_T}{(1+r)^T}} \quad (10)$$

r = Taxa de juro;

CF_t = Valor líquido dos *Cash-Flows* gerados pela obrigação em cada momento t ;

VR_T = Valor da obrigação no momento final T .

2.3 Medidas de Eficiência

2.3.1 Índice de Sharpe

Trata-se de uma medida de eficiência desenvolvida, como o nome indica, por Sharpe (1966) que calcula o quociente entre a diferença da rentabilidade da carteira face à taxa de juro sem risco e o desvio padrão da rentabilidade.

$$S_T = \frac{R_T - rf_T}{\sigma_T} \quad (11)$$

S = Índice de Sharpe;

rf_T = Taxa de juro sem risco no intervalo $[0, T]$.

O Índice de Sharpe revela o quanto o excesso de rentabilidade obtido compensa o risco tomado, pelo que valores elevados do índice significam maiores rentabilidades e/ou menores riscos.

2.3.2 *Information Ratio*

Nesta medida, semelhante à anterior, é calculado o quociente entre a diferença da rentabilidade da carteira, face à rentabilidade do mercado, e o *Tracking Error* da carteira.

$$I_T = \frac{R_{Carteira,T} - R_{benchmark,T}}{TE_T} \quad (12)$$

I = Information Ratio;

O *Information Ratio*, ver Blatt (2004), é assim um rácio entre a rentabilidade obtida acima do *benchmark* e o risco acrescido face ao mesmo *benchmark*, sendo tanto mais favorável quanto maior for o valor obtido - o que significará um aumento considerável da rentabilidade face a um pequeno aumento do risco, ou uma pequena diminuição da rentabilidade face a uma considerável diminuição do risco.

3. Trabalho Prático

3.1 As Tarefas

Durante os três meses de estágio, o trabalho realizado consistiu maioritariamente na produção de relatórios de informação relativos às carteiras de ativos em gestão.

A Caixa Gestão de Activos, S.G.P.S., S.A., tem no seu portfólio quatro tipos de carteiras:

- As carteiras de Gestão Discricionária, onde se incluem as carteiras dos clientes particulares (pessoas singulares e empresas) e as carteiras de seguros.
- Os Fundos de Investimento Mobiliário (comercializados em unidades de participação pela rede comercial da Caixa Geral de Depósitos).
- Os Fundos de Pensões.
- Os Fundos de Investimento Imobiliário.

Estas carteiras estão distribuídas pelas três sociedades participadas da Caixa Gestão de Activos, de acordo com a sua tipologia: Fundos de Investimento Mobiliário e carteiras de Gestão Discricionária, na Caixagest; Fundos de Investimento Imobiliário na Fundimo, Sociedade Gestora de Fundos de Investimento Imobiliário, S.A. (atualmente com a denominação Fundger - Sociedade Gestora de Fundos de Investimento Imobiliário, S.A.); Fundos de Pensões, na CGD Pensões, Sociedade Gestora de Fundos de Pensões, S.A..

A unidade onde decorreu o estágio produz relatórios de informação diária, semanal, mensal e anual, bem como outros relatórios pedidos pontualmente, para todas estas carteiras.

Uma parte dos relatórios consiste na informação base de que o gestor necessita para investir no mercado. Outros relatórios servem para as avaliações dos gestores e para controlo das carteiras por parte das chefias. Existem também relatórios que são enviados para o regulador, com as informações necessárias à sua atividade de fiscalização do mercado. Por fim, são também produzidos nesta unidade os relatórios que permitem aos clientes acompanhar a gestão das suas carteiras.

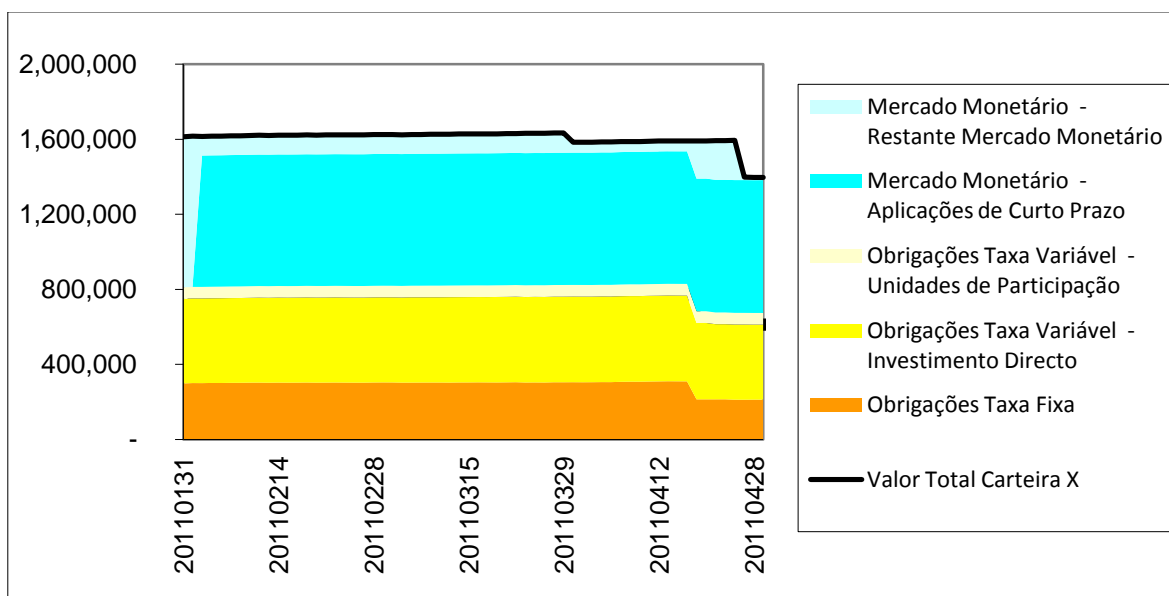
Tendo como pano de fundo a produção de um tão vasto conjunto de relatórios, o trabalho desenvolvido concentrou-se sobretudo:

- na atualização diária das informações relativas à composição, valorização e rentabilidade das carteiras dos clientes particulares, e à composição das carteiras de seguros, bem como de toda a informação relativa aos ativos financeiros das carteiras, em particular as suas características (tipo de ativo, país, data de maturação, emitente, etc.) e o *rating* dos títulos.
- em atualizar semanalmente a informação relativa às rentabilidades da classe de Obrigações de Taxa Fixa de Governos e equiparadas, nas diversas carteiras, as durações das classes de Obrigações de Taxa Fixa (governos e particulares), nas carteiras de seguros, e ainda as rentabilidades em algumas classes de ativos para algumas carteiras, face ao valor de *benchmark*, para avaliação das equipas de investidores.
- na preparação mensal de toda a informação relativa à performance das carteiras de seguros, para conhecimento da chefia, dos gestores e dos clientes.

3.2 A Carteira X e o Benchmark

Para fins de ilustração das ações desenvolvidas, considere-se de seguida a carteira X, analisada ao longo de todo o estágio, com termo a 29 de abril de 2011, correspondente ao último dia.

Trata-se de uma carteira de aproximadamente um milhão e meio de euros, investidos em obrigações e no mercado monetário, conforme o **Gráfico 1** abaixo, que mostra a composição da carteira ao longo dos quatro primeiros meses de 2011.

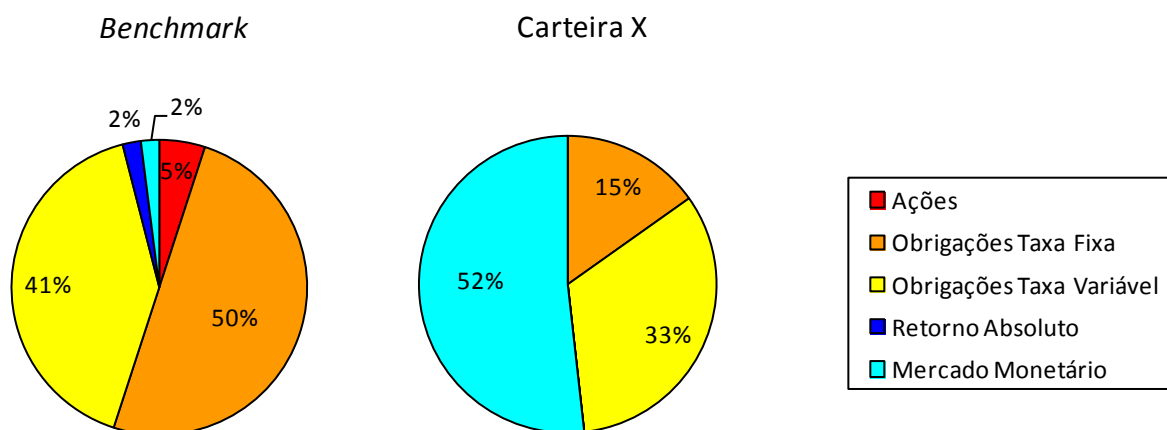


Fonte: BLOOMBERG e Caixagest

Gráfico 1 - Valor investido na carteira X e suas diferentes classes de ativos de 31/01/2011 a 29/04/2011

O *benchmark* definido para a carteira decompõe-se em: 5% de Ações; 91% de Obrigações (50% em obrigações de taxa fixa e 41% em obrigações de taxa variável); 2% em produtos de Retorno Absoluto; e os restantes 2% em Mercado Monetário. Este *benchmark* indica o padrão que guia a estratégia de gestão da carteira, e serve de comparação na análise dos investimentos.

O **Gráfico 2**, extremamente revelador, apresenta uma comparação da composição do *benchmark* com a composição da carteira, a 29 de abril de 2011, o que permite detetar diversos aspetos relevantes.



Fonte: BLOOMBERG e Caixagest

Gráfico 2 - Composição do *benchmark* e da Carteira X a 29 de abril de 2011

Neste segundo gráfico observa-se o peso de cada classe de ativos na carteira X, por comparação ao *benchmark*, a 29 de abril de 2011. O aspeto mais notório é talvez a ausência de investimento em Ações e um menor investimento em Obrigações, quer de Taxa Fixa quer de Taxa Variável. O investidor assume assim uma posição menos exposta ao risco, aplicando mais de metade do valor da carteira em Mercado Monetário, uma classe de risco mínimo mas também de rentabilidade mínima.

Para complementar a informação dos **Gráficos 1 e 2**, veja-se o **Quadro I**, com a variação da composição da carteira no trimestre em estudo (fevereiro, março e abril de 2011), e a diferença de alocação da carteira a 29 de abril, face aos pesos definidos para o *benchmark*.

Fonte: BLOOMBERG e Caixagest

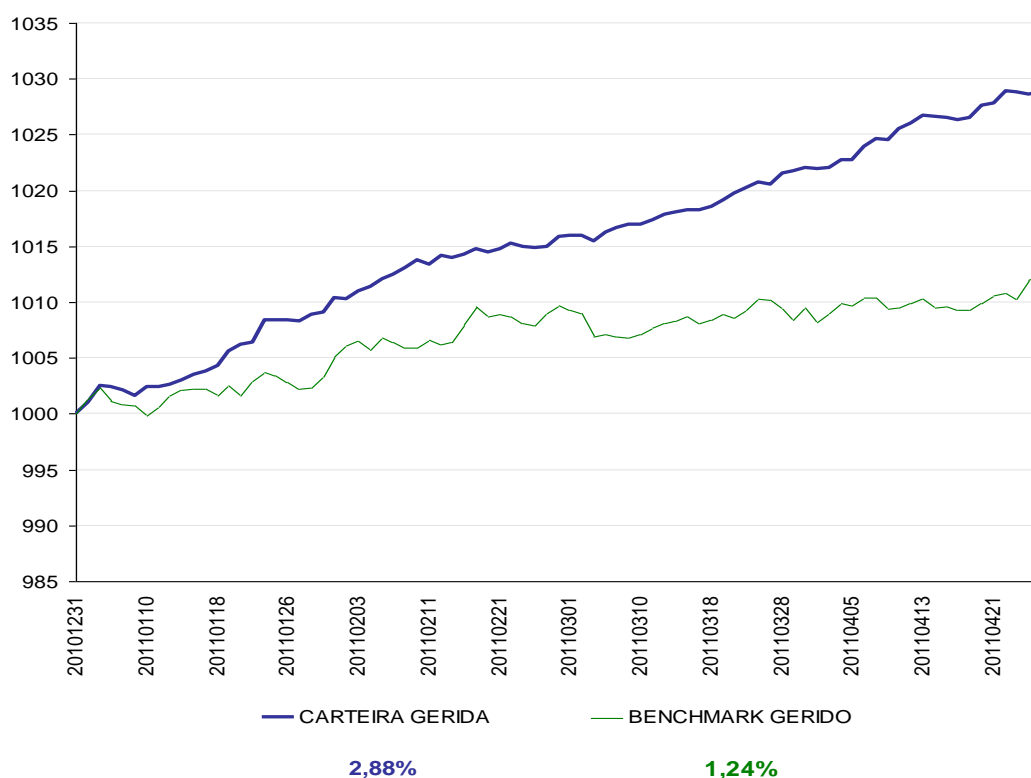
OverWeight vs UnderWeight face ao Benchmark		Carteira Total		Benchmark	
-50%	0%	50%	100%		
31-Jan-11	29-Abr-11				
-5,0%		Ações	0,00%	0,00%	5,00%
-5,0%		Ações Euro	0,00%	0,00%	5,00%
	0,0%	Ações Port	0,00%	0,00%	0,00%
	0,0%	Ações ME	0,00%	0,00%	0,00%
	0,0%	Private Equity	0,00%	0,00%	0,00%
	0,0%	Infraestruturas	0,00%	0,00%	0,00%
	0,0%	Tx Fixa	18,48%	15,17%	50,00%
34,8%		Tx Fixa Gov	0,00%	0,00%	30,00%
30,0%		Tx Fixa Corp	18,48%	15,17%	20,00%
-4,8%		Inflação	0,00%	0,00%	0,00%
0,0%		Tx Indexada	31,76%	33,06%	41,00%
-7,9%		UP's Fundos Tx Indexada	3,82%	4,48%	
		UP's Fundos Tesouraria	0,00%	0,00%	
	0,0%	Imóveis	0,00%	0,00%	0,00%
-2,0%		Retorno Absoluto	0,00%	0,00%	2,00%
	49,8%	Mercado Monetário	49,76%	51,77%	2,00%
		Aplicações C. Prazo	0,00%	50,67%	
		MM	49,76%	1,10%	
			100,00%	100,00%	100,00%

3.3 As Rentabilidades e o Risco da Carteira X e do *Benchmark*

O cálculo da rentabilidade diária da carteira, durante estes 3 meses, foi efetuado através da *Time Weighted Rate of Return*, resultando numa valorização de 1,95%. O *benchmark* definido para esta carteira apresentou uma rentabilidade total de 0,91%, de 31 de janeiro a 29 de abril.

A rentabilidade da carteira foi assim, neste período, 104 bp (*basis points* – pontos base) superior à da carteira de *benchmark*. Isto significa que registou uma rentabilidade superior à referência de mercado em 1,04%, o que demonstra uma boa gestão (recorde-se que 100 bp equivalem a 1%).

Um tal desempenho superior da carteira face ao *benchmark* verifica-se desde o início do ano, com uma performance YTD (*Year-to-Date*) – que consiste na rentabilidade acumulada desde o primeiro dia do ano até ao último dia da avaliação - de 2,88% vs. 1,24%, conforme se observa no gráfico seguinte (**Gráfico 3**).



Fonte: BLOOMBERG e Caixagest

Gráfico 3 - Rentabilidade da Carteira X vs. *benchmark* de 31/12/2010 a 29/04/2011

De modo similar, analisou-se a rentabilidade de cada classe de ativos, na carteira X e na carteira de *benchmark*, obtendo-se os resultados do **Quadro II**.

Quadro II - Rentabilidade das diferentes classes de ativos da carteira X, por comparação com o *benchmark*, no trimestre em estudo

	Performance	
	Carteira	Benchmark
Carteira Total	1,95%	0,91%
Carteira de Ações		
Contributo Absoluto	0,00%	2,86%
Contributo Relativo	0,00%	0,16%
Carteira Ações Euro		
Contributo Absoluto	0,00%	2,86%
Contributo Relativo	0,00%	0,14%
Carteira Ações Nacionais		
Contributo Absoluto	0,00%	-1,19%
Contributo Relativo	0,00%	0,00%
Carteira Ações Mercados Emergentes		
Contributo Absoluto	0,00%	-0,35%
Contributo Relativo	0,00%	0,00%
Carteira de Obrigações Tx Fixa		
Contributo Absoluto	5,08%	0,02%
Contributo Relativo	0,90%	0,01%
Carteira Tx Fixa Gov		
Contributo Absoluto	0,00%	-0,88%
Contributo Relativo	0,00%	-0,26%
Carteira Tx Fixa Corp		
Contributo Absoluto	5,08%	1,37%
Contributo Relativo	0,90%	0,27%
Carteira de Inflação		
Contributo Absoluto	0,00%	1,78%
Contributo Relativo	0,00%	0,00%
Carteira de Obrigações Tx Indexada (Sem UP's)		
Contributo Absoluto	1,74%	1,75%
Contributo Relativo	0,47%	0,71%
Carteira de UP's (Variável + Tesouraria)		
Contributo Absoluto	1,69%	0,26%
Contributo Relativo	0,07%	0,00%
Carteira de Imóveis		
Contributo Absoluto	0,00%	0,20%
Contributo Relativo	0,00%	0,00%
Carteira de Retorno Absoluto		
Contributo Absoluto	0,00%	0,98%
Contributo Relativo	0,00%	0,02%
Carteira de Aplicações C. Prazo		
Contributo Absoluto	1,14%	0,26%
Contributo Relativo	0,50%	0,01%
Carteira de Private Equity		
Contributo Absoluto	0,00%	4,39%
Contributo Relativo	0,00%	0,00%
Carteira de Infraestruturas		
Contributo Absoluto	0,00%	3,39%
Contributo Relativo	0,00%	0,00%

Fonte: BLOOMBERG e Caixagest

A diferença de rentabilidade da carteira X, face ao valor de referência de mercado, é explicada principalmente pelos resultados obtidos na classe de Obrigações Taxa Fixa, com um contributo relativo de 0,90% na carteira vs. 0,01% no *benchmark*, e também na classe de Aplicações de Curto Prazo (uma subclasse de Mercado Monetário), com um contributo relativo de 0,50% vs. 0,01%.

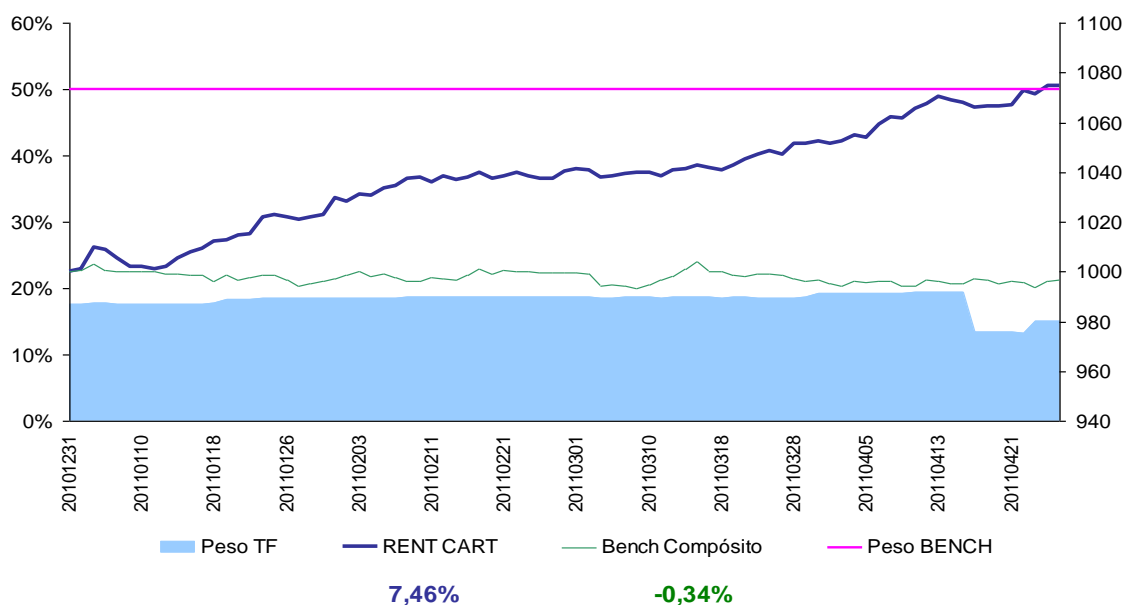
No que diz respeito à classe de Obrigações Taxa Fixa, a carteira X investiu, durante o período em estudo, exclusivamente em obrigações *corporate*, isto é, em dívida de empresas, obtendo uma rentabilidade de 5,08%. Para o *benchmark*, os 50% de investimento na classe de Obrigações Taxa Fixa consistem em 30% de obrigações de estados soberanos, cujo índice de referência obteve, de fevereiro a abril de 2011, uma rentabilidade de -0.88%, e em 20% de obrigações *corporate*, com o índice de referência a rentabilizar 1,37%, ao longo destes 3 meses.

O excesso de rentabilidade face ao *benchmark* na classe de Obrigações Taxa Fixa regista-se também desde o início do ano, conforme se observa no **Gráfico 4**.

Quanto à classe de Obrigações Taxa Variável, aproximadamente 33% da carteira X a 29 de abril de 2011, observa-se que 28,6% de investimento é feito diretamente em obrigações de taxa variável e 4,5% dizem respeito a unidades de participação de fundos de obrigações de taxa variável.

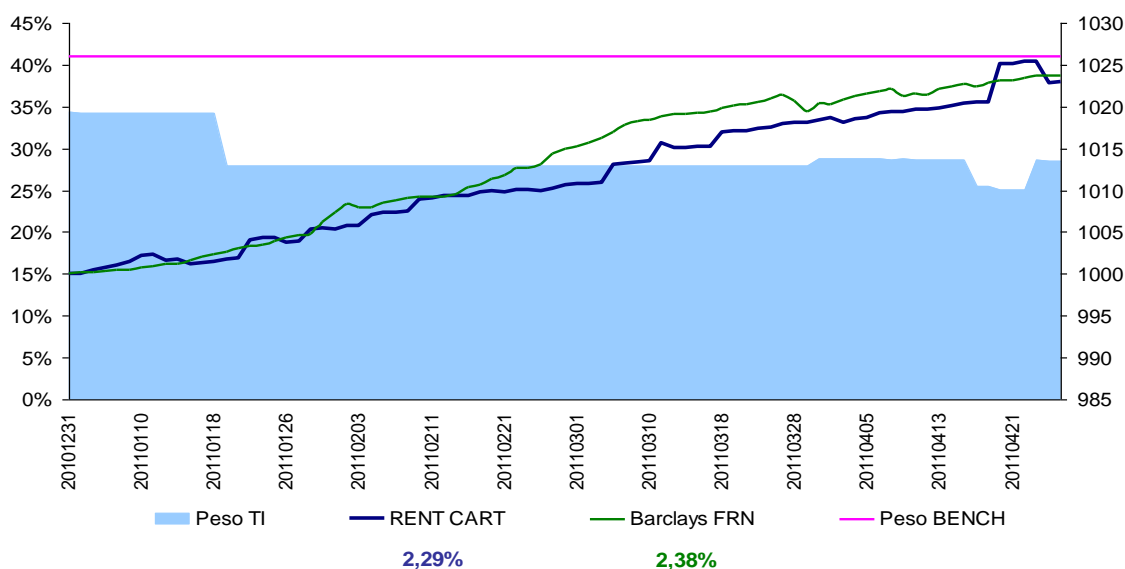
Observando apenas o investimento direto, a rentabilidade na carteira X é semelhante à observada no *benchmark*, 1,74% vs. 1,75%; o contributo relativo para a rentabilidade total é, no entanto, menor na carteira X, 0,47% vs. 0,71%, uma vez que o investimento em

obrigações de taxa variável definido para o *benchmark* é superior. Este comportamento observa-se igualmente desde o início do ano (**Gráfico 5**).



Fonte: BLOOMBERG e Caixagest

Gráfico 4 - Peso e Rentabilidade da classe Obrigações Taxa Fixa de 31/12/2010 a 29/04/2011

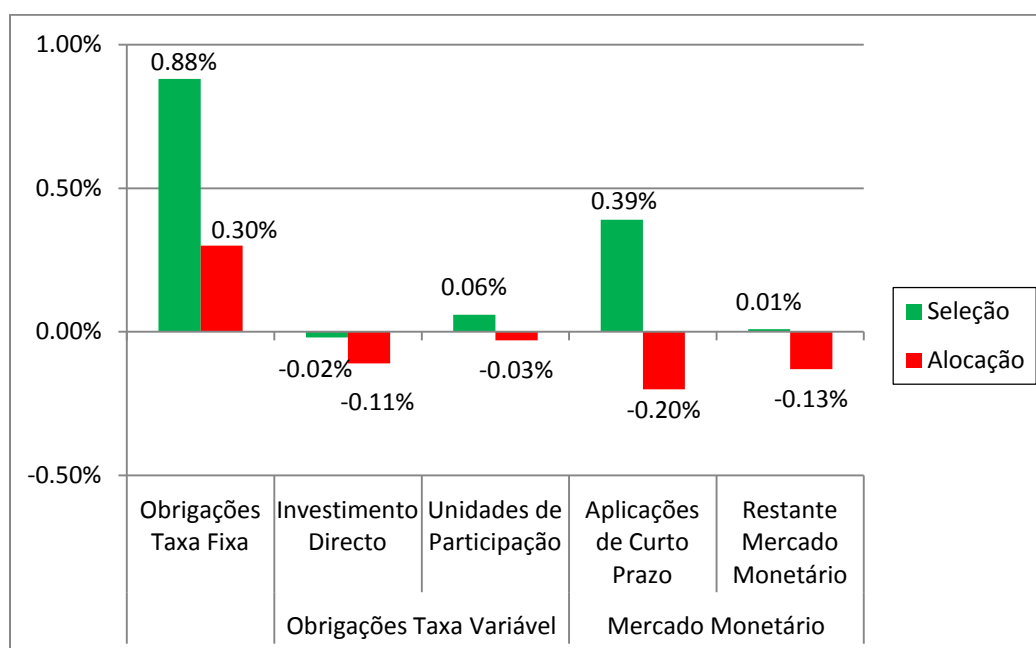


Fonte: BLOOMBERG e Caixagest

Gráfico 5 - Peso e Rentabilidade da classe Obrigações Taxa Variável de 31/12/2010 a 29/04/2011

De modo a entender melhor a origem das mais-valias conseguidas, quer na classe de Obrigações Taxa Fixa, quer na subclasse de Aplicações de Curto Prazo, examinam-se agora os cálculos de Seleção e Alocação nestas classes de ativos, efetuados diariamente a partir do peso e rentabilidade da classe, face ao *benchmark*, utilizando as fórmulas (6) e (7).

No gráfico que se segue (**Gráfico 6**), indicam-se os valores do Efeito Seleção e do Efeito Alocação para as classes de ativos com peso relativo positivo na carteira X.



Fonte: BLOOMBERG e Caixagest

Gráfico 6 - Contributos do Efeito Seleção e do Efeito Alocação nas classes de ativos da carteira X

Verifica-se na Taxa Fixa um contributo devido à Seleção de 0,88% e de 0,30% a nível de Alocação, isto é, a classe de Obrigações Taxa Fixa ganha relativamente ao mercado não só por se ter investido uma menor quantidade nesta classe por comparação com o *benchmark* (recorde-se o peso de aproximadamente 15% na carteira X vs. 50% no *benchmark*), mas sobretudo por se ter feito boas opções nos investimentos em títulos desta classe.

A classe de Aplicações de Curto Prazo apresenta um efeito de Seleção de 0,39% e um efeito de Alocação de -0,20%, o que significa que apesar de se terem feito boas opções na escolha das aplicações (rentabilidade na carteira X de 1,14% face aos 0,26% no *benchmark*), o elevado montante investido na classe foi prejudicial para a rentabilidade, pois as restantes classes de ativos (Taxa Fixa e Taxa Variável) apresentaram rentabilidades superiores. Em anexo apresenta-se o cálculo diário do Efeito Seleção e do Efeito Alocação na classe de Aplicações de Curto Prazo.

No que diz respeito às medidas de risco, é também calculado diariamente o valor do *Tracking Error* anualizado desde o início do ano, para a carteira global. Por outras palavras, calcula-se o desvio médio da rentabilidade da carteira face à rentabilidade do mercado desde o início do ano corrente.

Observa-se um *Tracking Error* anualizado de 1,50% no dia 1 de fevereiro de 2011 e de 1,41% no dia 29 de abril de 2011, indiciador de que, durante o período em estudo, a carteira atenuou os desvios de rentabilidade face ao *benchmark*. Um menor desvio face ao *benchmark* significa uma menor risco de oscilação do valor esperado da rentabilidade, o que é positivo.

Outra medida de risco calculada em todas as carteiras com Obrigações de Taxa Fixa é a Duração respetiva, no que diz respeito a esta classe de ativos. Para isso, são calculadas semanalmente as durações de cada título em gestão na Caixa Gestão de Activos. É depois verificado o peso de cada obrigação na classe de ativos da carteira em estudo, e feita uma média ponderada das durações das obrigações nela existentes.

Para a carteira X em análise, obteve-se uma Duração de 3,219 anos, comparativamente aos 3,947 anos do *benchmark*. Este é um dado positivo, uma vez que a carteira apresenta assim um risco menor do que a referência de mercado, face a possíveis alterações nas taxas de juro.

De uma forma global, pode assim considerar-se positivo o desempenho desta carteira no período em estudo, uma vez que proporcionou uma rentabilidade maior do que a referência de mercado, com uma política de investimentos menos arriscada, no que diz respeito à alocação nas diferentes classes de ativos financeiros.

4. Conclusão

Este estágio foi uma experiência muito relevante no âmbito do Mestrado, e mesmo para além deste, com aplicação direta das medidas e conceitos básicos dos mercados e investimentos financeiros, em contexto profissional.

A possibilidade de testemunhar e participar na atividade desta instituição de gestão de carteiras de ativos financeiros forneceu uma componente prática e operacional dos conteúdos do mestrado em Matemática Financeira, verdadeiramente inestimável.

O facto de a unidade de acolhimento se dedicar à análise de carteiras e fundos concretos, de ser possível ter toda a informação necessária para uma análise completa e a integração numa equipa com um forte conhecimento teórico, um indiscutível rigor e uma elevada produtividade, contribuíram para o valor acrescentado que o estágio veio proporcionar.

Todo o processo possibilitou, de facto, um primeiro contacto com a atividade profissional no mundo financeiro e será certamente impulsionador de futuras oportunidades na área.

O estágio curricular veio ainda confirmar que os modelos financeiros utilizados no mercado são os que possibilitam uma análise mais simples, direta e global das carteiras e ativos financeiros. Talvez por isso, são de certa forma preferidos, relativamente aos

modelos teóricos mais avançados, desenvolvidos atualmente na investigação académica em Matemática Financeira.

A existência de mais (e mais bem consolidados) estudos para estas medidas, e a necessidade de adaptação do *software* utilizado para a adoção de novos modelos, para além de que os analistas se sentem, regra geral, suficientemente apetrechados com os modelos clássicos, são outras possíveis explicações para o seu uso tão generalizado.

Uma importante observação adicional é a de que quase todos os preços/valorizações dos ativos e índices financeiros analisados nesta unidade são verificados diretamente no mercado, através de um terminal *Bloomberg*, ou previstos a partir de preços de mercado de contratos futuros, também observáveis no terminal. Os modelos financeiros de *pricing* mais complexos, possivelmente pelos motivos acima indicados, são assim muitas vezes preteridos.

Numa palavra final, só a afirmação de que, também da parte do estagiário, se procurou corresponder às boas condições encontradas com o máximo empenho, e tendo sempre igualmente em vista o interesse da empresa.

Referências Bibliográficas

- Blatt, S. (2004). An In-Depth Look at the Information Ratio. Working paper. Worcester Polytechnic Institute.
- Broverman, S. (2010). *Mathematics of Investment and Credit*, 5th ed., ACTEX Publications.
- Brinson, G. and Fachler, N. (1985). Measuring non-US equity portfolio performance, *Journal of Portfolio Management*, Spring, 73-76
- Brinson, G., Hood, R. and Beebower, G. (1986). Determinants of portfolio performance, *Financial Analysts Journal*, May/June, 40-48.
- Elton, E. and Gruber M. (2003). *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*, Sixth Edition, John Wiley & Sons.
- Macaulay, F. (1938). The Movements of Interest Rates. Bond Yields and Stock Prices in the United States since 1856. Working paper, New York: National Bureau of Economic Research.
- Markowitz, H.M. (1952). Portfolio Selection, *The Journal of Finance*, vol.7 n.1, 77–91.
- Roll, R. (1992). A Mean/Variance Analysis of Tracking Error, *Journal of Portfolio Management*, vol.18 n.4, Summer, 13-22.
- Sharpe, W.F. (1966). Mutual Fund Performance, *Journal of Business*, 39(S1), 119-138.
- Spaulding, D. (2011). *The Handbook of Investment Performance: A User's Guide*, 2nd ed., TSG Publishing.

Anexo

i) Cálculo diário do Efeito Seleção e do Efeito Alocação na classe de Aplicações de Curto Prazo, no trimestre em estudo.

	Efeito Seleção			Efeito Alocação		
	wc	Rc-Rb	wc*(Rc-Rb)	(wc-wb)	(Rb-RB)	(wc-wb)*(Rb-RB)
20110201	43,33%	0,00%	0,00%	41,33%	0,00%	0,00%
20110202	43,33%	0,00%	0,00%	41,33%	-0,10%	-0,04%
20110203	43,33%	0,01%	0,00%	41,33%	-0,03%	-0,01%
20110204	43,31%	0,00%	0,00%	41,31%	0,09%	0,04%
20110207	43,30%	0,04%	0,02%	41,30%	-0,11%	-0,05%
20110208	43,28%	0,01%	0,00%	41,28%	0,04%	0,02%
20110209	43,27%	0,01%	0,00%	41,27%	0,06%	0,02%
20110210	43,25%	0,01%	0,00%	41,25%	0,00%	0,00%
20110211	43,23%	0,00%	0,00%	41,23%	-0,07%	-0,03%
20110214	43,25%	0,04%	0,02%	41,25%	0,04%	0,02%
20110215	43,24%	0,01%	0,00%	41,24%	-0,02%	-0,01%
20110216	43,25%	0,01%	0,00%	41,25%	-0,16%	-0,07%
20110217	43,24%	0,01%	0,00%	41,24%	-0,15%	-0,06%
20110218	43,23%	0,00%	0,00%	41,23%	0,09%	0,04%
20110221	43,24%	0,04%	0,02%	41,24%	-0,01%	0,00%
20110222	43,25%	0,01%	0,00%	41,25%	0,02%	0,01%
20110223	43,23%	0,01%	0,00%	41,23%	0,07%	0,03%
20110224	43,25%	0,01%	0,00%	41,25%	0,02%	0,01%
20110225	43,26%	0,00%	0,00%	41,26%	-0,10%	-0,04%
20110228	43,26%	0,04%	0,02%	41,26%	-0,07%	-0,03%
20110301	43,24%	0,01%	0,00%	41,24%	0,04%	0,02%
20110302	43,24%	0,01%	0,00%	41,24%	0,03%	0,01%
20110303	43,25%	0,01%	0,00%	41,25%	0,21%	0,09%
20110304	43,27%	0,00%	0,00%	41,27%	-0,01%	0,00%
20110307	43,25%	0,04%	0,02%	41,25%	0,02%	0,01%
20110309	43,25%	0,02%	0,01%	41,25%	0,01%	0,01%
20110310	43,25%	0,01%	0,00%	41,25%	-0,03%	-0,01%
20110311	43,25%	0,00%	0,00%	41,25%	-0,05%	-0,02%
20110314	43,24%	0,04%	0,02%	41,24%	-0,04%	-0,02%
20110315	43,24%	0,01%	0,00%	41,24%	-0,01%	0,00%

20110316	43,23%	0,01%	0,00%	41,23%	-0,04%	-0,02%
20110317	43,23%	0,01%	0,00%	41,23%	0,06%	0,03%
20110318	43,24%	0,00%	0,00%	41,24%	-0,02%	-0,01%
20110321	43,23%	0,04%	0,02%	41,23%	-0,05%	-0,02%
20110322	43,22%	0,01%	0,00%	41,22%	0,03%	0,01%
20110323	43,20%	0,01%	0,00%	41,20%	-0,07%	-0,03%
20110324	43,18%	0,01%	0,00%	41,18%	-0,10%	-0,04%
20110325	43,17%	0,00%	0,00%	41,17%	0,02%	0,01%
20110328	43,18%	0,04%	0,02%	41,18%	0,08%	0,03%
20110329	43,16%	0,01%	0,00%	41,16%	0,11%	0,04%
20110330	44,52%	0,01%	0,00%	42,52%	-0,11%	-0,05%
20110331	44,51%	0,01%	0,00%	42,51%	0,13%	0,06%
20110401	44,52%	0,00%	0,00%	42,52%	-0,07%	-0,03%
20110404	44,52%	0,04%	0,02%	42,52%	-0,09%	-0,04%
20110405	44,51%	0,01%	0,00%	42,51%	0,03%	0,01%
20110406	44,52%	0,01%	0,00%	42,52%	-0,07%	-0,03%
20110407	44,47%	0,01%	0,00%	42,47%	0,00%	0,00%
20110408	44,45%	0,00%	0,00%	42,45%	0,11%	0,05%
20110411	44,45%	0,04%	0,02%	42,45%	-0,01%	0,00%
20110412	44,43%	0,01%	0,00%	42,43%	-0,04%	-0,02%
20110413	44,41%	0,01%	0,00%	42,41%	-0,03%	-0,01%
20110414	44,39%	0,01%	0,00%	42,39%	0,08%	0,03%
20110415	44,40%	0,00%	0,00%	42,40%	0,00%	0,00%
20110418	44,41%	0,04%	0,02%	42,41%	0,03%	0,01%
20110419	44,43%	0,01%	0,00%	42,43%	0,01%	0,00%
20110420	44,43%	0,01%	0,00%	42,43%	-0,06%	-0,02%
20110421	44,39%	0,01%	0,00%	42,39%	-0,07%	-0,03%
20110426	44,39%	0,06%	0,03%	42,39%	-0,02%	-0,01%
20110427	50,64%	0,01%	0,00%	48,64%	0,06%	0,03%
20110428	50,65%	0,01%	0,00%	48,65%	-0,16%	-0,08%
20110429	50,67%	0,02%	0,01%	48,67%	-0,03%	-0,02%

Fonte: BLOOMBERG e Caixagest